

【植栽木の生存率と生育状況について】

植栽から令和4（2022）年度までの当年生苗と2年生苗の生存率の推移を図3-5に、生育状況を図3-6に示す。

植栽から2年後の令和4（2022）年10月における生存率は、当年生苗で99%、2年生苗で96%となり、当年生苗と2年生苗で差は見られず、どちらもほとんどの植栽木が生存していた。

植栽木の生育状況については、本調査地では植栽直後の令和2（2020）年10月の時点で湾曲している植栽木が見られ、当年生苗13本、2年生苗6本と当年生苗に多く発生していた。植栽から1か月後の令和2（2020）年11月には、湾曲している当年生苗は25本と増加していた一方で、2年生苗は3本に減少していた。

また、植栽から1年後の令和3（2021）年10月の調査では、シカによる食害を受けていた植栽木が増加しており、当年生苗35本、2年生苗35本が被害を受けていた。また、被害箇所はほとんどが主軸の先端だった。令和4（2022）年度の調査では、新たな被害は見られなかった。

なお、シカによる食害を受けた植栽木が当年生苗と2年生苗で同数であり、被害形態もほとんど同じだったことから、シカによる食害は苗齢に関わらず発生していたと言える。

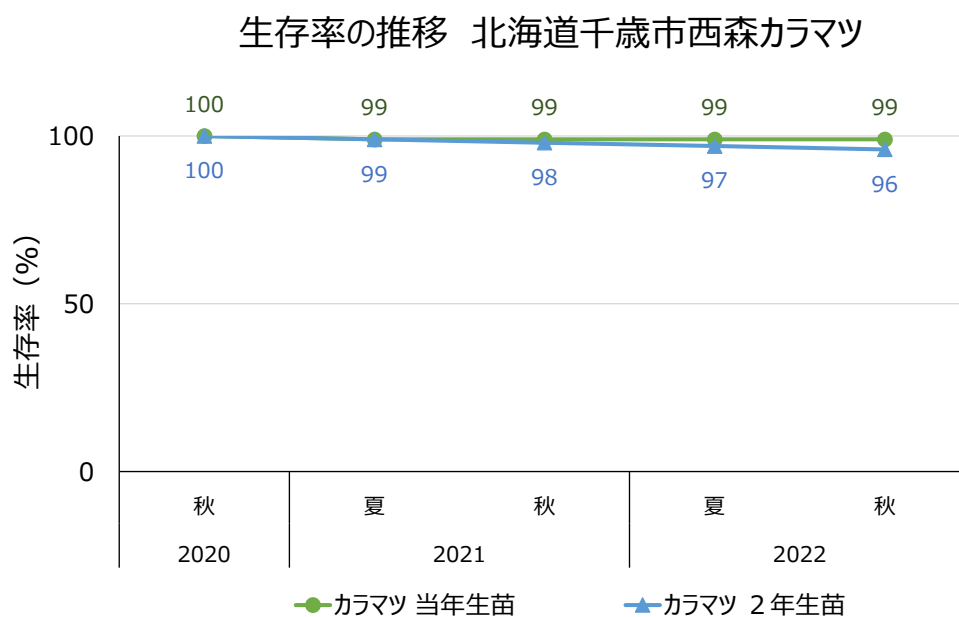


図 3-5 当年生苗と2年生苗の生存率の推移（北海道千歳市西森カラマツ）

植栽木の生育状況 北海道千歳市西森カラマツ

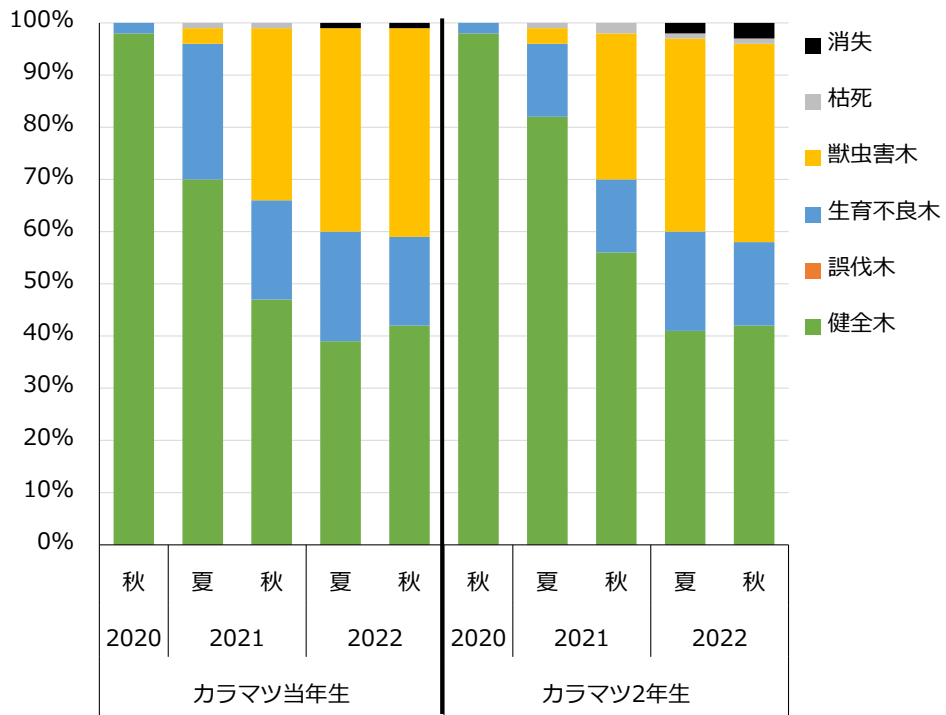


図 3-6 当年生苗と2年生苗の生育状況（北海道千歳市西森カラマツ）



写真 3-6 湾曲していた当年生苗
（令和3（2021）年7月）



写真 3-7 シカの食害跡
（令和3（2021）年7月）

【植栽木（健全木）の成長状況】

植栽から令和4（2022）年度までの当年生苗と2年生苗の成長状況を表3-6及び図3-7に示す。なお、WelchのT検定により当年生苗と2年生苗の平均樹高に有意な差があるかどうかを検証した。

2成長期を経過した令和4（2022）年10月における平均樹高は、当年生苗で102.4cm、2年生苗で114.5cmと、当年生苗の方が12.1cm小さかったものの、植栽直後の令和2（2020）年10月時点の樹高差（約12.7cm）とほとんど変わっていない。また、当年生苗と2年生苗の平均樹高の有意差を検定した結果、植栽時から令和4（2022）年度まで当年生苗の平均樹高が2年生苗より有意に小さいままであるものの、両者の樹高成長の傾向はほぼ同じである。

以上のことから、植栽から2成長期が経過した時点では、当年生苗と2年生苗の樹高成長はほとんど同じと言える。

表3-6 当年生苗と2年生苗の成長状況（北海道千歳市西森カラマツ）

		2020 夏	2020 年秋冬	2021 年夏	2021 年秋冬
平均樹高 (cm)	当年生苗	—	32.2 ± 6.5 cm	37.2 ± 6.6 cm	50.3 ± 9.3 cm
	2年生苗	—	44.9 ± 9.9 cm	50.5 ± 9.9 cm	64.8 ± 11.3 cm
平均地際径 (mm)	当年生苗	—	3.5 ± 0.8 mm	5.2 ± 0.8 mm	8.9 ± 1.6 mm
	2年生苗	—	4.1 ± 0.8 mm	6.0 ± 0.8 mm	10.0 ± 2.1 mm
平均形状比	当年生苗	—	93.4 ± 17.1	72.7 ± 11.9	57.4 ± 11.7
	2年生苗	—	114.4 ± 33.5	85.7 ± 19.5	66.4 ± 12.0

		2022 年夏	2022 年秋冬
平均樹高 (cm)	当年生苗	63.4 ± 9.6 cm	102.4 ± 20.9 cm
	2年生苗	76.2 ± 15.0 cm	114.5 ± 32.2 cm
平均地際径 (mm)	当年生苗	11.8 ± 2.2 mm	15.9 ± 3.0 mm
	2年生苗	12.8 ± 2.7 mm	17.2 ± 4.3 mm
平均形状比	当年生苗	54.8 ± 8.2 cm	65.2 ± 10.9
	2年生苗	60.3 ± 8.7cm	66.9 ± 8.6

※±の後の数値は標準偏差

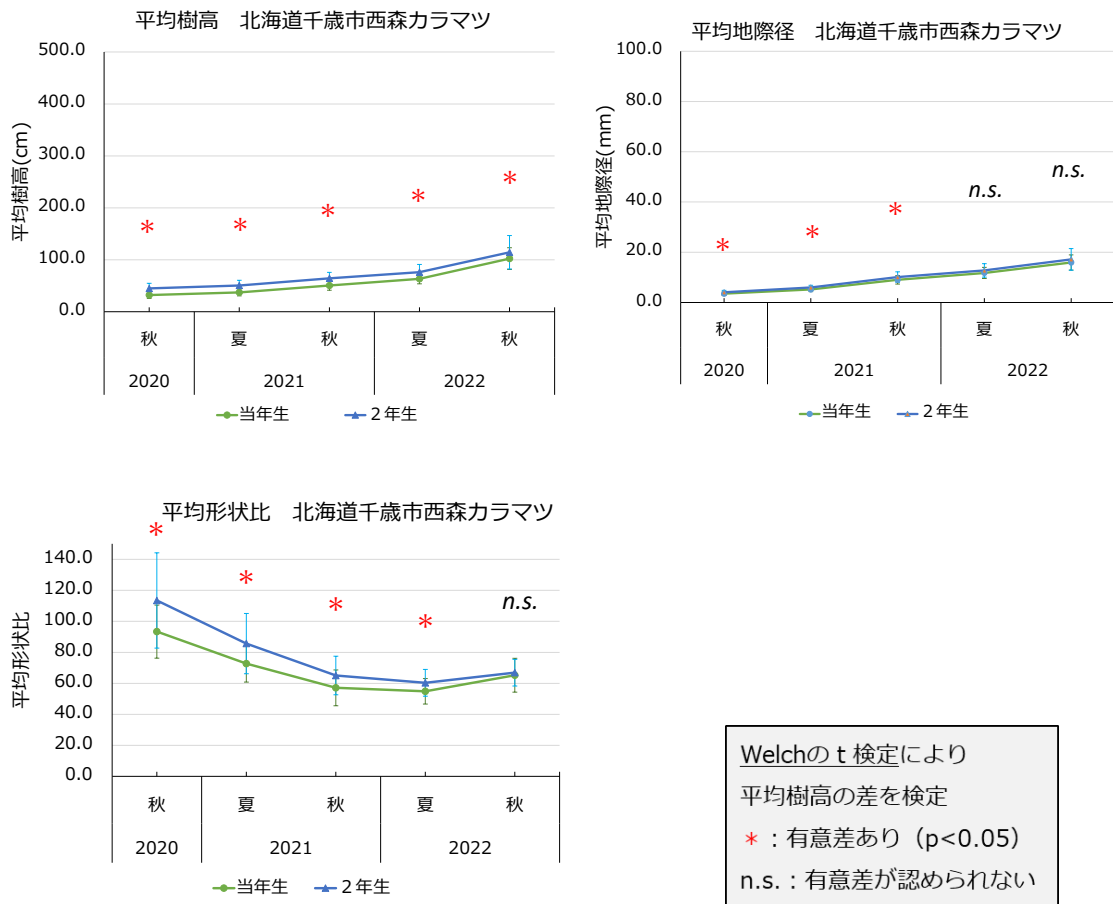


図 3-7 当年生苗と2年生苗の成長状況（北海道千歳市西森カラマツ）

【雑草木との競争関係】

令和4（2022）年の夏期調査における植生調査の結果を表 3-7 に、令和3（2021）から令和4（2022）年の夏期調査における、当年生苗及び2年生苗と雑草木との競合状態を図 3-8 に示す。なお、令和4（2022）年度は、植栽列のみ筋刈りが2回実施されているが、そのうち1回目の下刈りは6月に実施されており、夏期調査は下刈りの後となった。

夏期調査では、スゲ類やオオアワダチソウ、ハンゴンソウ等の草本類が優占しているのが確認された。雑草木の被度は60%程度と高くないため、調査時点では植栽木はほとんど被圧されていなかったが、特にオオアワダチソウは密生して繁茂することがあるため今後の雑草木の繁茂状況には注意が必要である。なお、当年生苗と2年生苗の競合状態はほとんど同じだった。

表 3-7 植生調査の結果（北海道千歳市西森カラマツ）

調査区全体の被度： 60%

調査区の植生タイプ：多年生草本類

区分	被度 (%)	主な優占種	被度 (%)	その他の出現種
低木層 (高さ100cm以上)		なし		
草本層 (高さ100cm未満)	60%	・オオアワダチソウ ・スゲ ・ハンゴンソウ	25% 20% 5%	・エビガライチゴ ・フキ ・シラカンバ

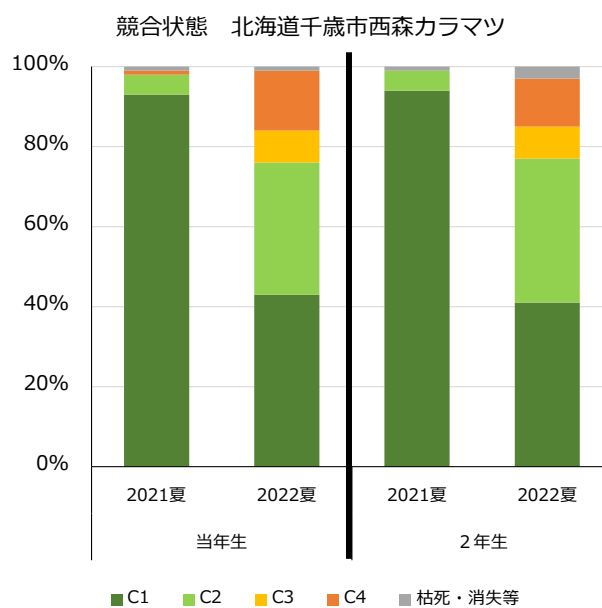


図 3-8 雑草木との競合状況（北海道千歳市西森カラマツ）

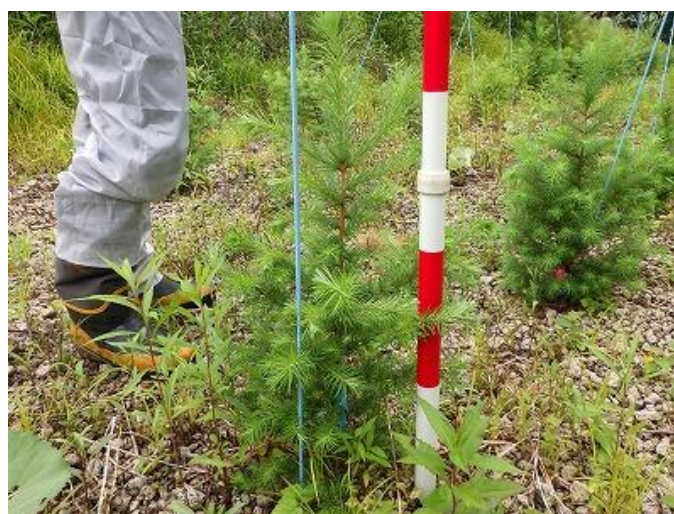


写真 3-8 植生の状況

（北海道千歳市西森カラマツ、令和4（2022）年7月）



当年生苗（令和2(2020)年10月）



2年生苗（令和2(2020)年10月）



当年生苗（令和3(2021)年10月）



2年生苗（令和3(2021)年10月）



当年生苗（令和4(2022)年10月）



2年生苗（令和4(2022)年10月）

写真 3-9 植栽木の状況（北海道千歳市西森カラマツ）

3-2-2. 北海道千歳市千歳 カラマツ（当年生苗・2年生苗）

①調査地の概要

北海道千歳市千歳の調査地の概要を以下に示す。

表 3-8 調査地の概要（北海道千歳市千歳カラマツ）

調 査 地	北海道千歳市千歳		
国 有 林 名	千歳 5375 に		
樹 種	カラマツ コンテナ苗 150cc		
	当年生苗	2年生苗	
造林情報	苗木生産者	A氏（北海道カラマツ③）	
	面 積	約 0.19ha	
	植栽年月日	令和3（2021）年10月	
	植栽本数	120本	120本
	獣害対策	無し	
	施業履歴	伐採：令和3（2021）年8月 地拵え：令和3（2021）年8月	
調査地情報	標 高	70m	
	斜面方位	平坦地	
	最大傾斜角	平坦地	
			

令和3（2021）年10月に、北海道千歳市の千歳国有林内にカラマツの当年生コンテナ苗と2年生コンテナ苗を植栽した。

本調査地は、林野庁の別事業と合同で設定した試験地である。地拵え処理別の試験区が3つ設定されており（①クラッシュ地拵え・チップマルチング区、②グラップル地拵え区、③グラップル地拵え・レーキ掻き起し区）、それぞれにカラマツの大苗、当年生苗、2年生苗が植栽されている（図3-9）。このうち、本事業では当年生苗と2年生苗のみを調査対象とした。



令和3（2021）年10月



令和4（2022）年10月

写真 3-10 調査地の状況（北海道千歳市千歳カラマツ）

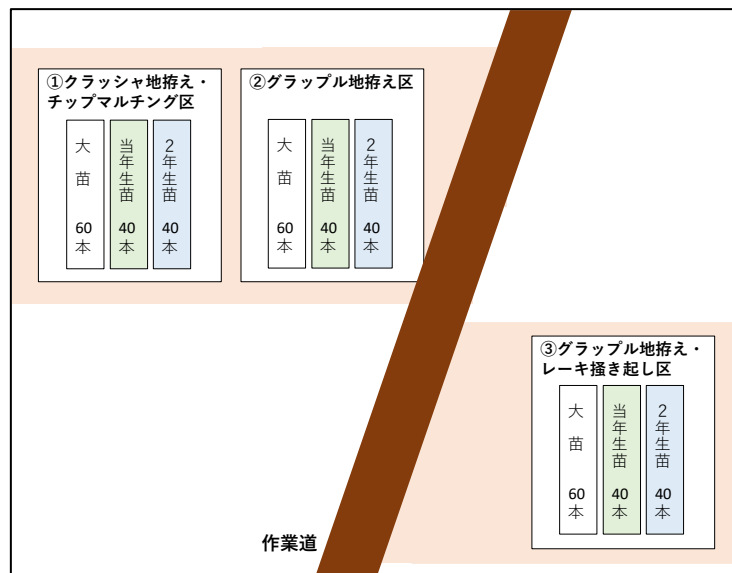


図 3-9 地拵え処理別の3つの試験区の状況（北海道千歳市千歳カラマツ）

【調査プロットの設置状況】

本調査地における調査プロット内の当年生苗と2年生苗の調査本数を表 3-9 に示す。

3つの試験区には当年生苗及び2年生苗がそれぞれ40本ずつ植栽されているが、このうちそれぞれの試験区で当年生苗・2年生苗34本ずつ、合計で102本ずつを本事業における調査対象とした。

表 3-9 当年生苗と2年生苗の調査本数（北海道千歳市千歳カラマツ）

設置日 試験区	令和3（2021）年10月	
	当年生苗	2年生苗
①クラッシュ地拵え・チップマルチング区	34本	34本
②グラップル地拵え区	34本	34本
③グラップル地拵え・レーキ掻き起し区	34本	34本
合計	102本	102本

それぞれの試験区の状況を写真 3-1 1 に示す。植栽から1年後の令和4（2022）年10月時点では、①クラッシャ地拵え・チップマルチング区及び③グラップル地拵え・レーキ掻き起し区はほとんど雑草木が生育していない状態だったが、②グラップル地拵え区はセイタカアワダチソウやオシダ等が繁茂していた。

①クラッシャ地拵え・チップマルチング区



令和3（2021）年10月



令和4（2022）年10月

②グラップル地拵え区



令和3（2021）年10月



令和4（2022）年10月

③グラップル地拵え・レーキ掻き起し区



令和3（2021）年10月



令和4（2022）年10月

写真 3-1 1 3つの試験区の植栽時と植栽1年後の状況（北海道千歳市千歳カラマツ）

【土壌調査結果（令和3（2021）年度調査）】

令和3（2021）年度に実施した土壌調査の結果を以下に示す。

なお、本調査地に設定した3つの試験区はほぼ同一の立地環境であり、土壌の構造に差は無いと考えられたため、処理区②の中央1箇所調査を行った。

調査結果からは、特にB層が砂土で形成されていることもあり、水はけの良い立地環境であることが推察できる。



地表面の状態



土壌断面

写真 3-12 土壌調査の状況（北海道千歳市千歳カラマツ）

表 3-10 土壌調査結果（北海道千歳市千歳カラマツ）

層	層厚	土色				土壌構造	土性	石礫率	堅密度	
		色相	明度	彩度	土色名				指圧	硬度計
A0層	1cm									
A層	0-15cm	7.5YR	3	2	暗赤褐	団粒状	壤土	0%	軟	5.4
B1層	15-35cm	2.5YR	6	3	にぶい赤褐	堅果状	砂土	100%	しよ	12
B2層	35cm-	2.5YR	5	2	灰赤	細粒状	砂土	0%	しよ	6.2

②植栽木の生育状況

【調査時期】

本調査地における夏期及び秋冬期の調査日、また下刈り実施時期を下表に示す。地拵え方法の違いによる雑草木の繁茂状況の差を確認するため、令和4（2022）年度は下刈りを実施していない。

表 3-11 調査日（北海道千歳市千歳カラマツ）

	1回目調査	2回目調査	下刈り実施時期
令和3（2021）年度	10月14日	11月9日	—
令和4（2022）年度	7月5日	10月18日	—

【植栽木の活着について】

当年生苗と2年生苗の活着率（植栽から約1か月後における生存率）を図3-10に示す。活着率は当年生苗、2年生苗ともに100%となり、当年生苗と2年生苗ともに全ての植栽木が活着していた。

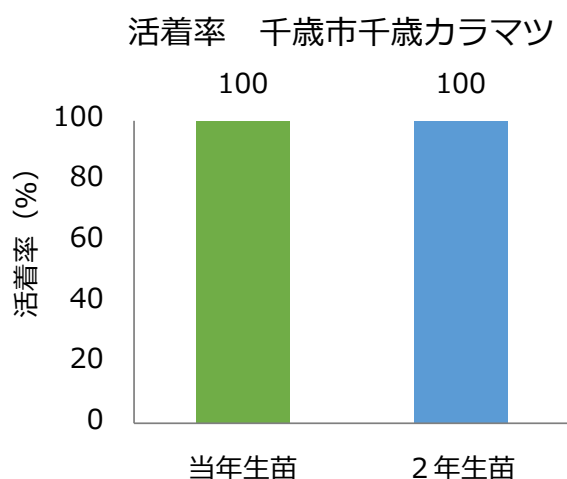


図 3-10 当年生苗と2年生苗の活着率（北海道千歳市千歳カラマツ）

【植栽木の生存率と生育状況について】

植栽から令和4（2022）年度までの当年生苗と2年生苗の生存率の推移を図3-11に、生育状況を図3-12に示す。

令和4（2022）年の秋の時点での生存率は、当年生苗で84%、2年生苗で83%となり、当年生苗と2年生苗で生存率に差はなかった。

植栽木の生育状況については、本調査地ではシカ食害とノウサギ・ノネズミ食害が確認されている。シカ食害については当年生苗で23本、2年生苗で11本が被害にあっていた。ノウサギ・ノネズミ食害については、当年生苗で8本、2年生苗で11本が被害にあってい

た。なお、シカ食害の被害にあった苗木に枯死はほとんど見られなかったが、ノウサギ・ノネズミ食害の被害にあった苗木はほとんどが枯死していた。また、シカ食害は主に雑草木が繁茂していない①クラッシュ地拵え・チップマルチング区及び③グラップル地拵え・レーキ掻き起し区で、ノウサギ・ノネズミ食害は主に雑草木が繁茂していた②グラップル地拵え区で発生していた。

①クラッシュ地拵え・チップマルチング区及び③グラップル地拵え・レーキ掻き起し区でシカ食害が発生した要因として他に食べる植物がなかったことが、②グラップル地拵え区でノウサギ・ノネズミ食害が発生した要因として繁茂した雑草がノウサギやノネズミの隠れ場所となったことがそれぞれ考えられた。

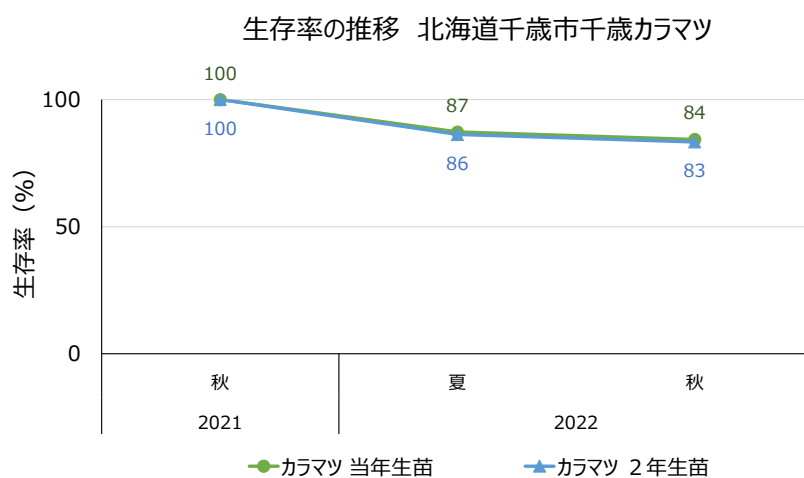


図 3-11 当年生苗と2年生苗の生存率の推移（北海道千歳市千歳カラマツ）

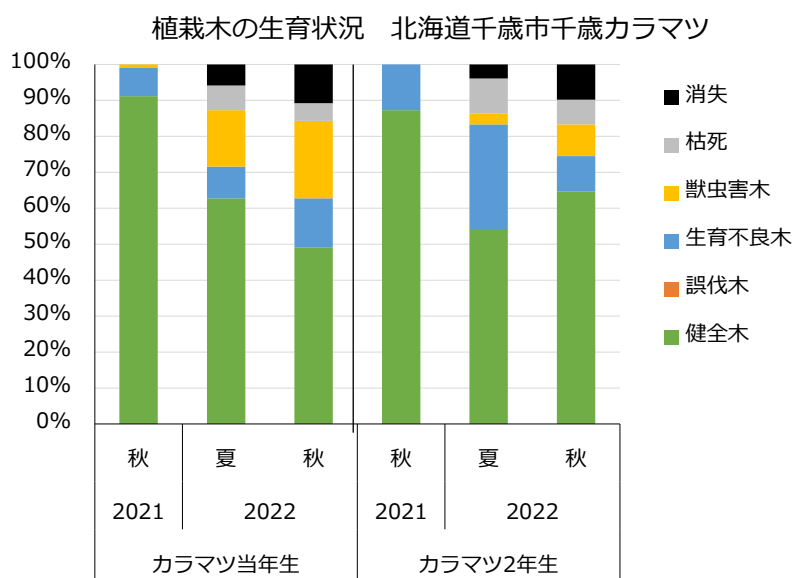


図 3-12 植栽木の生育状況（北海道千歳市千歳カラマツ）



写真 3-13 湾曲した当年生苗（左）と2年生苗（右）（北海道千歳市千歳カラマツ）



写真 3-14 シカ食害（左）及びノネズミ食害（右）（北海道千歳市千歳カラマツ）

【植栽木（健全木）の成長状況】

植栽から令和4（2022）年度までの当年生苗と2年生苗の成長状況を表 3-12、図 3-13に示す。なお、Welch の T 検定により当年生苗と2年生苗の平均樹高に有意な差があるかどうかを検証した。

1 成長期を経過した令和4（2022）年秋の時点での平均樹高は、当年生苗で 53.9cm、2年生苗で 77.4cm となり、平均樹高の差は 23.5cm だった。植栽時の樹高差は 29.0cm であったことから、当年生苗と2年生苗の樹高差は僅かに小さくなったことが分かる。また、当年生苗と2年生苗の平均樹高の有意差を検定した結果、植栽時から令和4（2022）年度まで当年生苗の平均樹高が2年生苗より有意に小さいままであった。このことから、植栽から1 成長期が経過時点では、当年生苗と2年生苗の樹高成長はほとんど同じと言える。

表 3-1 2 当年生苗と2年生苗の成長状況（北海道千歳市千歳カラマツ）

		2021 年秋冬	2022 年夏	2022 年秋冬
平均樹高 (cm)	当年生苗	32.0 ± 4.6 cm	37.5 ± 5.1 cm	53.9 ± 11.0 cm
	2年生苗	61.0 ± 8.8 cm	63.7 ± 9.6 cm	77.4 ± 10.8 cm
平均地際径 (mm)	当年生苗	3.8 ± 0.8 mm	5.1 ± 1.0 mm	10.6 ± 3.2 mm
	2年生苗	5.6 ± 0.9 mm	6.6 ± 0.9 mm	10.2 ± 2.0 mm
平均形状比	当年生苗	87.2 ± 15.9	75.6 ± 13.8	54.0 ± 13.5
	2年生苗	112.2 ± 23.3	97.9 ± 19.2	78.5 ± 16.3

※±の後の数値は標準偏差

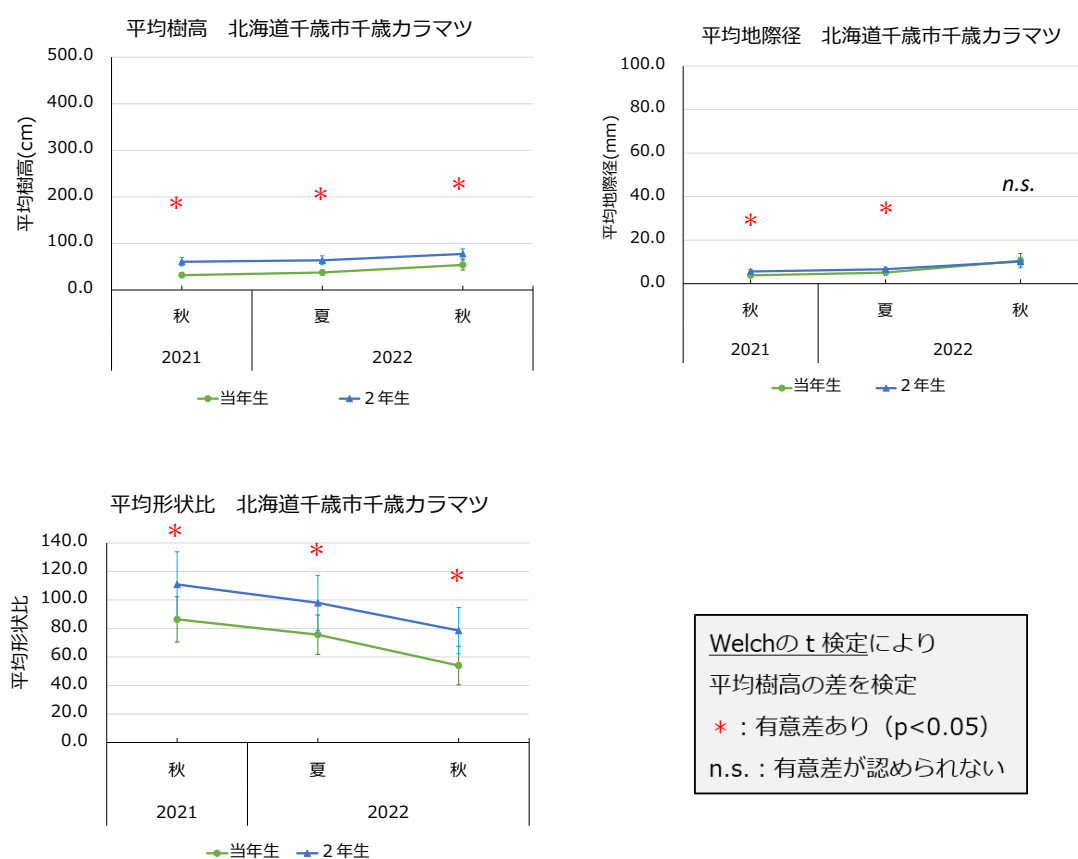


図 3-1 3 当年生苗と2年生苗の成長状況（北海道千歳市千歳カラマツ）

【雑草木との競争関係】

令和4（2022）年の夏期調査における、植生調査の結果を表 3-1 3 に、当年生苗及び2年生苗と雑草木との競合状態を図 3-1 4 に示す。なお、②グラップル地拵え区以外の植生調査の結果は、ほとんど雑草木が生えていなかったことから掲載を省略した。

本調査地では令和4（2022）年度の下刈りは実施されていないが、前述のとおり①クラ

ッシャ地拵え・チップマルチング区及び③グラップル地拵え・レーキ掻き起し区はほとんど雑草木が生育していない状態だった。一方で、②グラップル地拵え区はセイタカアワダチソウやオシダ等が繁茂しており、植栽したカラマツを被圧していた。当年生苗の方が平均樹高が小さいこともあり、C4の割合は当年生苗の方が高かった。

表 3-13 植生調査の結果 (②グラップル地拵え区・北海道千歳市千歳カラマツ)

調査区全体の被度：70%

調査区の植生タイプ：シダ類、多年生草本類

区分	被度 (%)	主な優占種	被度 (%)	その他の出現種
低木層 (高さ100cm以上)		なし		
草本層 (高さ100cm未満)	70%	・オシダ ・オオアワダチソウ ・フッキソウ ・スゲ	25% 10% 10% 15%	・ツタウルシ ・アジサイ

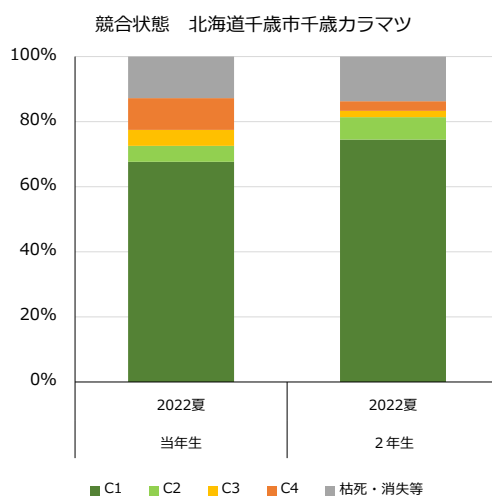


図 3-14 雑草木との競合状態 (北海道千歳市千歳カラマツ)



写真 3-15 植生の状況 (北海道千歳市千歳カラマツ、令和4 (2022) 年7月)